

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

#2
Jc903 U.S. PTO
09/875140
06/07/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2000年 6月16日

出願番号
Application Number:

特願2000-181049

出願人
Applicant(s):

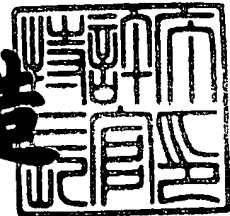
シャープ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 4月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3026143

【書類名】 特許願

【整理番号】 1000809

【提出日】 平成12年 6月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G09C 5/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 嶋田 光伸

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064746

【弁理士】

【氏名又は名称】 深見 久郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008693

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子情報埋込み装置および電子情報埋込みプログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 デジタルコンテンツを入力する入力手段と、

前記入力されたデジタルコンテンツの少なくとも 1 部の領域の特徴量を検出する特徴量検出手段と、

前記検出された特徴量に応じて、前記領域を変化させる情報埋込み手段とを備えた、電子情報埋込み装置。

【請求項 2】 前記入力手段は、画像を入力し、

前記特徴量検出手段は、人間の視覚で画素値の変化を感知しうる程度を示す値を特徴量として検出することを特徴とする、請求項 1 に記載の電子情報埋込み装置。

【請求項 3】 前記情報埋込み手段は、前記検出された特徴量が人間の視覚で画素値の変化を感知できない値の場合にのみ、前記領域に含まれる画素の値を変化させることを特徴とする、請求項 2 に記載の電子情報埋込み装置。

【請求項 4】 前記情報埋込み手段は、前記検出された特徴量が人間の視覚で画素値の変化を感知しうる程度が高いほど、画素値の変化の範囲を大きく決定する範囲決定手段を含み、

前記決定された変化の範囲内で、前記領域に含まれる画素の値を変化させることを特徴とする、請求項 2 に記載の電子情報埋込み装置。

【請求項 5】 前記情報埋込み手段は、前記検出された特徴量に応じて、画素値の変化の範囲を決定する範囲決定手段を含み、

前記決定された変化の範囲内で、前記領域に含まれる画素の値を変化させることを特徴とする、請求項 1 に記載の電子情報埋込み装置。

【請求項 6】 前記特徴量検出手段は、前記領域に含まれる画素の値を直交変換する変換手段を含み、

前記直交変換された周波数成分のうち少なくとも 1 つの高周波成分を特徴量として検出することを特徴とする、請求項 1 に記載の電子情報埋込み装置。

【請求項 7】 前記入力手段は、画像を入力し、

前記特徴量検出手段は、前記領域に含まれる画素の輝度値を特徴量として検出し、

前記情報埋込み手段は、前記検出された輝度値が低いほど、画素値の変化の範囲を大きく決定する範囲決定手段を含み、

前記決定された変化の範囲内で、前記領域に含まれる画素の輝度値を変化させることを特徴とする、請求項 1 に記載の電子情報埋込み装置。

【請求項 8】 デジタルコンテンツを入力するステップと、

前記入力されたデジタルコンテンツの少なくとも 1 部の領域の特徴量を検出するステップと、

前記検出された特徴量に応じて、前記領域を変化させるステップとをコンピュータに実行させるための電子情報埋込みプログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子情報埋込み装置および電子情報埋込みプログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体に関し、特に、デジタルコンテンツ自体に著作権情報や利用者情報等の電子透かし情報を埋め込む電子情報埋込み装置および電子情報埋込みプログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

コンピュータ技術の発展にともない、画像、音声等の様々な情報がデジタル化され、コンピュータ上で扱われることが多くなってきた。デジタル化されたデジタルコンテンツは、複製による劣化が生じないため、コンテンツの著作権保護が必要不可欠となる。著作権を保護する方法として現在用いられているものは、コンテンツのヘッダに著作権情報を付加しておき、利用時に著作権情報を読取する方法である。図 9 は、コンテンツのヘッダに著作権情報を付加した画像の模式図である。図 9 (A) を参照して、コンテンツは画像などのコンテンツ本体とヘ

ッダとからなる。図 9 (B) に示すように、ヘッダ部分に著作権情報が付加される。この方法の問題点は、コンテンツを別のフォーマットに変換したりアナログ化することによって著作権情報が失われることである。

【 0 0 0 3 】

図 1 0 は、コンテンツ本体を変化させることにより情報を埋込む方法を示す模式図である。図 1 0 (A) を参照して、コンテンツは、画像などのコンテンツ本体とヘッダとからなる。図 1 0 (B) に示すように、コンテンツ本体を変化させることで、コンテンツ本体に情報が埋め込まれる。近年、この電子透かし技術が注目されるようになった。

【 0 0 0 4 】

以下、電子透かし技術を簡単に説明する。電子透かし技術は、日経エレクトロニクス 6 8 3 号 1 0 0 ~ 1 0 7 頁にあるように、画像データや音声データ等のデジタルコンテンツに存在する人間の知覚上重要でない部分、すなわち冗長な部分に着目し、コンテンツ上に雑音の形で著作権等の情報を埋め込む技術である。埋め込まれた情報は、埋込み方法の特性により検出される。

【 0 0 0 5 】

電子透かし情報は、情報をもつ意味を除けばコンテンツ上の雑音であるため、情報を埋め込むことによって必ずコンテンツ自体の劣化が生じる。図 1 1 は、コンテンツに対する埋込む情報の度合いが大きすぎる場合における埋込み前後のイメージを模式的に示す図である。図 1 1 (A) は、埋込み前のコンテンツを示し、図 1 1 (B) は埋込み後のコンテンツを示す。埋込みの際に付加する情報の量がコンテンツの量に比べて大きいと、人間の知覚でコンテンツの劣化が雑音として感知できるようになってしまい、電子透かしとして望ましくない。

【 0 0 0 6 】

また、逆に、コンテンツに対する埋め込む情報の度合いを小さくしすぎると、簡単に透かし情報を除去できてしまう。図 1 2 は、コンテンツに対する埋込み情報の度合いが小さすぎる場合の埋込み前後のイメージを模式的に示す図である。図 1 2 (A) は埋込み前のコンテンツを示し、図 1 2 (B) は埋込み後のコンテンツを示し、図 1 2 (C) は圧縮や雑音除去した後のコンテンツを示す。埋込みの際

に付加する雑音が小さいため、図 1 2 (B) に示す情報埋込みコンテンツに圧縮や雑音除去等の処理を施すと、透かし情報が除去されてしまう。従って、図 1 2 (C) に示すコンテンツからは透かし情報を検出することはできない。この問題は、付加する雑音の範囲をコンテンツの冗長部分のみに限った場合にも同様に生じる。

【0 0 0 7】

従って、電子透かし情報は、人間が感知できない程度の劣化で情報を埋込み、かつ、簡単に除去されないことが必要となる。このため、雑音付加、すなわちコンテンツに対する埋め込む情報の度合、換言すれば、変化させるコンテンツの値の度合を適切に決めることは、電子透かし情報を埋め込む技術において重要である。また、コンテンツに対する埋め込む情報の度合は、電子透かし情報を埋め込む対象となるコンテンツに応じて決める必要がある。さもないと、コンテンツによっては、電子透かし情報が埋め込まれることにより、劣化の激しいコンテンツや簡単に透かし情報が除去されてしまうコンテンツとなってしまう。

【0 0 0 8】

したがって、コンテンツごとに埋め込む情報の度合を変化させる必要がある。しかし、一般的にデジタルコンテンツは、ひとつのコンテンツ内部においても部分毎に性質が異なるため、埋め込む情報の度合をコンテンツ全体で一様に変化させると、同じ変化量であったとしても簡単に変化を感知できてしまう部分や、逆に透かし情報として認識できないほどしか変化しない部分ができてしまう。したがって、各コンテンツ毎に一様な変化をさせるのではなく、簡単に変化を感知できてしまう部分の埋め込む情報の度合を小さくし、逆に変化の感知が困難な部分は埋め込む情報の度合を大きくするというように、ひとつのコンテンツであっても部分毎に埋め込む情報の度合を変動させる必要がある。

【0 0 0 9】

そのような方法の一例として、特開平 1 1 - 2 8 4 8 3 6 にあるように、医用フィルタを利用して、埋め込む情報の度合を特定する方法が挙げられる。この方法は、ノイズ除去を行なったうえに高精度のエッジ強調をすることで、人間が感知できる特徴量の変化する範囲を特定している。

【 0 0 1 0 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記方法は、コンテンツに対してノイズ除去、エッジ強調といった処理を連続して行なったうえで、電子透かし情報を埋め込むため、処理内容が複雑となることは避けられず、電子透かし情報埋込みにかかる時間を無視できない。したがって、コンテンツの表示や再生の際に動的に埋め込むには不向きであった。

【 0 0 1 1 】

この発明は上述の問題点を解決するためになされたもので、この発明の目的の1つは、デジタルコンテンツの内容に応じて、情報を動的に埋め込むことが可能な電子情報埋込み装置および電子情報埋込みプログラムを記録した記録媒体を提供することができる。

【 0 0 1 2 】

この発明の他の目的は、デジタルコンテンツに高速に情報を埋め込むことが可能な電子情報埋込み装置および電子情報埋込みプログラムを記録した記録媒体を提供することができる。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

上述の目的を達成するためにこの発明のある局面によれば、電子情報埋込み装置は、デジタルコンテンツを入力する入力手段と、入力されたデジタルコンテンツの少なくとも1部の領域の特徴量を検出する特徴量検出手段と、検出された特徴量に応じて、領域を変化させる情報埋込み手段とを備える。

【 0 0 1 4 】

この発明に従えば、入力されたデジタルコンテンツの少なくとも1部の領域の特徴量が検出され、検出された特徴量に応じて、領域が変化させられる。このため、デジタルコンテンツの内容に応じて変化する部分が変わる。その結果、コンテンツの内容に応じて、情報を動的に埋め込むことが可能な電子情報埋込み装置を提供することができる。

【 0 0 1 5 】

好ましくは、電子情報埋込み装置の入力手段は、画像を入力し、特徴量検出手段は、人間の視覚で画素値の変化を感知しうる程度を示す値を特徴量として検出することを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

この発明に従えば、画像を入力し、人間の視覚で画素値の変化を感知しうる程度を示す値を特徴量として検出するので、人間の視覚で画素値の変化を感知しうる程度に応じて、埋込む情報の量および場所を決定することができる。

【 0 0 1 7 】

好ましくは、電子情報埋込み装置の情報埋込み手段は、検出された特徴量が人間の視覚で画素値の変化を感知できない値の場合にのみ、領域に含まれる画素の値を変化させることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

この発明に従えば、検出された特徴量が人間の視覚で画素値の変化を感知できない値の場合にのみ、領域に含まれる画素の値が変化させられる。このため、画像の画質の劣化を防止することができる。

【 0 0 1 9 】

好ましくは、電子情報埋込み装置の情報埋込み手段は、検出された特徴量が人間の視覚で画素値の変化を感知しうる程度が高いほど、画素値の変化の範囲を大きく決定する範囲決定手段を含み、決定された変化の範囲内で、領域に含まれる画素の値を変化させることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

この発明に従えば、検出された特徴量が人間の視覚で画素値の変化を感知しうる程度が高いほど、画素値の変化の範囲が大きく決定される。このため、画素値の変化を感知し得る程度が高い部分に多くの情報を埋込むことができる。

【 0 0 2 1 】

好ましくは、電子情報埋込み装置の情報埋込み手段は、検出された特徴量に応じて、画素値の変化の範囲を決定する範囲決定手段を含み、決定された変化の範囲内で、領域に含まれる画素の値を変化させることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

この発明に従えば、検出された特徴量に応じて、画素値の変化の範囲が決定される。このため、部分ごとに埋込む情報量を変更することができる。

【 0 0 2 3 】

好ましくは、電子情報埋込み装置の特徴量検出手段は、領域に含まれる画素の値を直交変換する変換手段を含み、直交変換された周波数成分のうち少なくとも1つの高周波成分を特徴量として検出することを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

この発明に従えば、領域に含まれる画素の値が直交変換された周波数成分のうち少なくとも1つの高周波成分が特徴量として検出される。このため、画像の画素値の変化に応じた特徴量とすることができ、高速に情報を埋込むことが可能な電子情報埋込み装置を提供することができる。

【 0 0 2 5 】

好ましくは、電子情報埋込み装置の入力手段は、画像を入力し、特徴量検出手段は、領域に含まれる画素の輝度値を特徴量として検出し、情報埋込み手段は、検出された輝度値が低いほど、画素値の変化の範囲を大きく決定する範囲決定手段を含み、決定された変化の範囲内で、領域に含まれる画素の輝度値を変化させることを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

この発明に従えば、領域に含まれる画素の輝度値が特徴量として検出され、検出された輝度値が低いほど、画素値の変化の範囲が大きくされる。このため、輝度値が低いピクセルほど人間の感覚で画像の変化が感知できないことを利用することができる。また、高速に情報を埋込むことが可能な電子情報埋込み装置を提供することができる。

【 0 0 2 7 】

この発明の他の局面によれば、コンピュータ読取可能な記録媒体は、デジタルコンテンツを入力するステップと、入力されたデジタルコンテンツの少なくとも1部の領域の特徴量を検出するステップと、検出された特徴量に応じて、領域を変化させるステップとをコンピュータに実行させるための電子情報埋込みプログラムを記録する。

【 0 0 2 8 】

この発明に従えば、入力されたデジタルコンテンツの少なくとも 1 部の領域の特微量が検出され、検出された特微量に応じて、領域が変化させられる。このため、デジタルコンテンツの内容に応じて変化する部分が変わる。その結果、コンテンツの内容に応じて、情報を動的に埋め込むことが可能な電子情報埋込みプログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体を提供することができる。

【 0 0 2 9 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。なお、図中同一符号は同一または相当する部材を示す。

【 0 0 3 0 】

〔第 1 の実施の形態〕

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態における電子情報埋込み装置の概略構成を示すブロック図である。図 1 を参照して、電子情報埋込み装置 5 0 0 は、画像を入力するための入力部 5 0 1 と、入力部 5 0 1 で入力された画像の部分的な特微量を検出する特微量調査部 5 0 2 と、検出された特微量に基づきコンテンツの値を変化させることが可能な範囲を求める変化範囲計算部 5 0 3 と、求められ範囲に従って情報を埋込む情報埋込部 5 0 4 と、情報が埋込まれた画像を出力する出力部 5 0 5 とを含む。なお、ここではデジタルコンテンツを画像としたが、画像には、静止画と動画が含まれる。また、デジタルコンテンツとしては、音を用いることもできる。

【 0 0 3 1 】

図 2 は、第 1 の実施の形態における電子情報埋込み装置 5 0 0 で処理される画像を模式的に示す図である。図 1 および図 2 を参照して、デジタルコンテンツである画像 6 0 1 が入力部 5 0 1 により取込まれ、バッファメモリに保存される。画像 6 0 1 は、電子透かし情報を埋込み可能な冗長部分をもったコンテンツであれば、静止画像、動画像、音声等も含まれる。

【 0 0 3 2 】

特微量調査部 5 0 2 は、バッファメモリに保存されている画像 6 0 1 の特微量

6 0 2 を調べる。特徴量は、画像 6 0 1 の値を変化させたとき、変化が人間の知覚で感知できる度合を示す値であり、画像の輝度値や、微分結果、差分結果等を用いることができる。また、特徴量は、画像 6 0 1 の複数の部分で求められる。

【 0 0 3 3 】

変化範囲計算部 5 0 3 は、特徴量調査部 5 0 2 で計算により求められた特徴量 6 0 2 に基づき、コンテンツの値の変化の範囲 6 0 3 を決定する。変化の範囲 6 0 3 は、変化の感知しにくい部分ほど範囲が大きくなり、逆に、変化の感知しやすい部分は範囲が小さく、もしくは、ゼロにされる。範囲の最大値の決定方法は、特徴量調査部 5 0 2 で計算により求められた特徴量を利用すれば、しきい値を用いて範囲を変化させる方法であってもよく、特徴量に比例させるような単調関数を用いる方法でもよい。

【 0 0 3 4 】

情報埋込部 5 0 4 は、デジタルコンテンツ 6 0 1 の値を変化の範囲 6 0 3 の内で変化させ、透かし埋込みコンテンツ 6 0 4 を生成する。埋込み方法は公知の技術を用いるものとし、ここでの説明は省略する。埋込み成分は、フーリエ変換や離散コサイン変換 (DCT)、ウェーブレット変換等における周波数成分でもよく、画像の輝度値におけるビットプレーンのように標本値そのものでもよい。

【 0 0 3 5 】

出力部 5 0 5 では、情報埋込部 5 0 4 で作成した透かし埋込みコンテンツ 6 0 4 を、ディスプレイまたはプリンタに出力する。

【 0 0 3 6 】

第 1 の実施の形態における電子情報埋込み装置 5 0 0 は、デジタルコンテンツを静止画像とし、特徴量調査部 5 0 2 では、静止画像の 8 × 8 ブロックごとに離散コサイン変換 (DCT: Discrete Cosine Transform) を用いている。

【 0 0 3 7 】

また、変化範囲計算部 5 0 3 において、DCT ブロックの AC (Alternating Current = 交流) 成分のうち高周波成分の値から変化範囲を求めるものとし、情報埋込部 5 0 4 において、DCT ブロックの AC 成分のうち

低周波成分の値を変化させるものとする。

【 0 0 3 8 】

図 3 は、第 1 の実施の形態における電子情報埋込み装置 5 0 0 で行なわれる処理の流れを示すフローチャートである。図 3 を参照して、最初に、透かし情報を埋め込む対象の画像が、入力部 5 0 1 で読み込まれる（ステップ S 0 1）。

【 0 0 3 9 】

そして、特徴量調査部 5 0 2 により、 8×8 ブロックを単位とする D C T を計算することにより画像を周波数成分に変換し、高周波成分の値が特徴量として得られる（ステップ S 0 2）。

【 0 0 4 0 】

図 4 は、 8×8 の画素値成分 8 0 1 と D C T ブロック 8 0 2 との関係を示す図である。本実施の形態においては、1 ブロックを 8×8 画素として D C T 変換を行なう。D C T 変換は、 8×8 のブロック中の画素値成分 8 0 1 を周波数成分 8 0 2 へ直行変換するものである。

【 0 0 4 1 】

図 5 は、周波数成分 8 0 2 を説明するための図である。周波数成分 8 0 2 は、 $(0, 0) - (7, 7)$ の 6 4 成分が存在する。このうち $(0, 0)$ 成分は周波数に関する情報ではなく、D C (D i r e c t C u r r e n t = 直流) 成分と呼ばれる。それ以外の成分は A C 成分である。ここでは、A C 成分を周波数の高低で分類する。そして、周波数の低い成分を低周波 A C 成分、高い成分を高周波 A C 成分と呼ぶ。ここでは、高周波 A C 成分が特徴量とされる。D C T は J P E G 圧縮等に用いられている公知の技術であるため、ここでのこれ以上の詳しい説明は省略する。

【 0 0 4 2 】

図 3 に戻って、次のステップ S 0 3 では、各 D C T ブロックごとに、高周波 A C 成分が判定される。高周波 A C 成分の判定方法はいろいろ考えられるが、たとえば、 $(4, 4) - (7, 7)$ の高周波 A C 成分のうち、いずれかの成分が所定のしきい値を超えておれば、D C T ブロックが人間の感覚では画像の変化が感知しにくい部分と判定し、ステップ S 0 4 に進む。逆に、 $(4, 4) - (7, 7)$

の高周波AC成分がしきい値を超えない場合は、DCTブロックが人間の感覚では画像の変化が感知しやすい部分と判定し、ステップS05に進む。

【0043】

ステップS04では、低周波AC成分、本実施の形態においては(0, 1)および(1, 0)成分の値の下位2ビット目に電子透かし情報が埋込まれる。すなわち変化の範囲が±2とされる。

【0044】

ステップS05では、低周波AC成分、本実施の形態においては(0, 1)および(1, 0)成分の値の下位1ビット目に電子透かし情報が埋込まれる。すなわち変化の範囲が±1とされる。

【0045】

ステップS06で、全てのDCTブロックについてステップS03～ステップS05の処理が行なわれたか否かが判断され、全てのブロックに対して処理が行なわれることを条件にステップS07に進む。

【0046】

このように、高周波AC成分の値が判定されて、低周波AC成分の値が判定結果に応じた範囲で変更される。これにより、電子透かし情報が埋め込まれる。この際、人間の感覚では画素値の変化が感知しにくい部分ほど上位のビットを変更することで、画像に影響を与える部分に透かし情報が埋め込まれる。これは、高周波AC成分値が大きいほど該当ブロックの画像変化が激しく、人間の感覚では画像の変化を感知できないことを利用したものである。逆に、高周波AC成分値が小さければ、該当ブロックがより平坦であり、人間の感覚では画像の変化を感知しやすいことを利用したものである。このため、高周波AC成分の値が大きいところでは低周波AC成分の変化の範囲を±2とし、逆に小さなところでは変化の範囲を±1とした。

【0047】

ステップS04では、DCTブロックの低周波AC成分の下位2ビット目を透かし情報に置換し、ステップS05では、DCTブロックの低周波AC成分の下位1ビット目を透かし情報に置換するようにした。しかし、置換するビットは、

他のビットを利用してもよく、また、ビット演算のかわりに算術演算等を用いるようにしてもよい。また、ステップ S 0 4 において下位 2 ビット目を置換するようにしたが、埋込前後でのコンテンツ変化を最小限におさえるために、下位 1 ビット目（一般的には埋込位置以下の各ビット）を適切な値に変更してもよい。

【 0 0 4 8 】

さらに本実施の形態においては、高周波 A C 成分である (4 , 4) - (7 , 7) 成分を判定して、低周波 A C 成分である (0 , 1) および (1 , 0) 成分の値を変更することにより透かし情報を埋め込むようにした。これに代えて、高周波 A C 成分とは別の成分を用いて判定してもよく、低周波 A C 成分とは別の成分に情報を埋め込むようにしてもよい。さらに、低周波 A C 成分の判定にしきい値を用いたが、判定関数等を用いることも可能である。

【 0 0 4 9 】

次のステップ S 0 7 では、逆 D C T 変換が行なわれ、ステップ S 0 8 で新しい画像が出力される。なお、J P E G 等のように 8 × 8 ブロック D C T 成分で値をもつファイルに出力する場合は、ステップ S 0 7 の逆 D C T 変換処理は必要ない。

【 0 0 5 0 】

本実施の形態における電子情報埋込み装置で埋込まれた情報は、埋込時とほぼ同じ手順で検出可能である。図 6 は、電子透かし情報が埋込まれた画像から電子透かし情報を検出する処理の流れを示すフローチャートである。図 6 を参照して、電子透かし情報が埋込まれた画像が入力される（ステップ S 1 1）。そして、入力された画像に 8 × 8 D C T 変換が行なわれる（ステップ S 1 2）。

【 0 0 5 1 】

変換された各 D C T ブロックについて、高周波 A C 成分が判定される（ステップ S 1 3）。判定は、(4 , 4) - (7 , 7) の高周波 A C 成分のうち、いずれかの成分が所定のしきい値を超えておれば、ステップ S 1 4 に進む。逆に、(4 , 4) - (7 , 7) の高周波 A C 成分がしきい値を超えない場合は、ステップ S 1 5 に進む。

【 0 0 5 2 】

ステップ S 1 4 では、低周波 A C 成分、本実施の形態においては (0 , 1) および (1 , 0) 成分の値の下位 2 ビット目から電子透かし情報が検出される。

【 0 0 5 3 】

ステップ S 1 5 では、低周波 A C 成分、本実施の形態においては (0 , 1) および (1 , 0) 成分の値の下位 1 ビット目から電子透かし情報が検出される。

【 0 0 5 4 】

ステップ S 1 6 で、全ての D C T ブロックについてステップ S 1 3 ～ステップ S 1 5 の処理が行なわれたか否かが判断され、全てのブロックに対して処理が行なわれることを条件に処理を終了する。

【 0 0 5 5 】

なお、本実施の形態においては、すべてのブロックに情報を埋め込むようにしたが、必ずしもすべてのブロックに情報を埋め込む必要はなく、情報を埋め込む部分と埋込まない部分とを予め決めておくことにより、一部分にのみ情報を埋め込むようにしてもよい。

【 0 0 5 6 】

〔第 2 の実施の形態〕

次に第 2 の実施の形態における電子情報埋込み装置について説明する。第 2 の実施の形態における電子情報埋込み装置では、入力部 5 0 1 で、デジタルコンテンツとして静止画像が入力される。特徴量調査部 5 0 2 では、画素値の M S B (M o s t S i g n i f i c a n t B i t = 最上位ビット) を特徴量として検出する。

【 0 0 5 7 】

そして、変化範囲計算部 5 0 3 は、特徴量調査部 5 0 2 で検出された M S B が「 0 」の場合に変化範囲を「 ± 1 」とし、 M S B が「 1 」の場合に変化範囲を「 ± 0 」とする。

【 0 0 5 8 】

変化範囲計算部 5 0 3 は、 M S B = 0 の画素値に対しては、変化範囲 ± 1 に従って、画素値の L S B (L e a s t S i g n i f i c a n t B i t = 最下位ビット) に情報を埋め込む。また、変化範囲計算部 5 0 3 は、 M S B = 1 の画素

値に対しては、変化範囲±0に従って、画素値のLSBに情報を埋め込まない。

【0059】

なお、ここでの画素値は、値が大きいほど白を示し、逆に小さいほど黒を示す。

【0060】

図7は、第2の実施の形態における電子情報埋込み装置で行なわれる電子情報埋込み処理の流れを示すフローチャートである。図7を参照して、まず、透かし情報の埋込み対象となる画像が入力される（ステップS21）。次に、順にピクセルの画素値が読みこまれ（ステップS22）、読みこまれた画素値のMSBが判定される（ステップS23）。MSBの値が「1」ならばステップS24に進む。そうでなければ、そのピクセルは白だと判断して何もせずに次のピクセルの画素値を読みこむためにステップS22に進む。

【0061】

ステップS24では、そのピクセルは黒だと判断し、透かし情報を埋め込むために、LSBが透かし情報に変更される。

【0062】

すべてのピクセルに対して処理が終了すれば（ステップS25）、画像が出力された後（ステップS26）、処理が終了する。

【0063】

図8は、図7に示した電子情報埋込み処理で情報が埋め込まれた画像から電子情報を検出する処理の流れを示すフローチャートである。図8を参照して、まず、透かし情報の埋め込まれた画像が入力される（ステップS31）。次に、順にピクセルの画素値が読みこまれ（ステップS32）、読みこまれた画素値のMSBが判定される（ステップS33）。MSBの値が「1」ならばステップS34に進む。そうでなければ、次のピクセルの画素値を読みこむためにステップS32に進む。

【0064】

ステップS34では、透かし情報を埋め込むために、LSBが検出される。そして、すべてのピクセルに対して処理が終了すれば（ステップS35でYES）

、検出処理を終了する。

【0065】

なお、画素値に電子情報の埋込みをするか否かの判定をMSBの値に基づき判断するようにしたが、MSB以外のビットを用いても良い。また、情報を埋込む位置は、LSB以外のビットを用いても良い。

【0066】

第2の実施の形態における電子情報埋込み装置は、ビット判定および演算を用いるため、従来の技術はもとより、DCTを用いた第1の実施の形態における電子情報埋込み装置と比べても高速に処理することが可能となる。

【0067】

以上説明したとおり第1および第2の本実施の形態における電子情報埋込み装置は、デジタルコンテンツへ、人間が感知できない範囲に高速に情報を埋め込むことができる。これにより、コンテンツ作成時の著作権情報埋込みはもとより、コンテンツ再生時の利用者情報埋込み等の応用も考えられる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態における電子情報埋込み装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】 第1の実施の形態における電子情報埋込み装置で処理される画像を模式的に示す図である。

【図3】 第1の実施の形態における電子情報埋込み装置で行なわれる処理の流れを示すフローチャートである。

【図4】 8×8の画素値成分とDCTブロックとの関係を示す図である。

【図5】 周波数成分を説明するための図である。

【図6】 電子透かし情報が埋込まれた画像から電子透かし情報を検出する処理の流れを示すフローチャートである。

【図7】 第2の実施の形態における電子情報埋込み装置で行なわれる電子情報埋込み処理の流れを示すフローチャートである。

【図8】 図7に示した電子情報埋込み処理で情報が埋め込まれた画像から電子情報を検出する処理の流れを示すフローチャートである。

【図 9】 コンテンツのヘッダに著作権情報を付加した画像の模式図である。

【図 1 0】 コンテンツ本体を変化させることにより情報を埋込む方法を示す模式図である。

【図 1 1】 コンテンツに対する埋込む情報の度合いが大きすぎる場合における埋込み前後のイメージを模式的に示す図である。

【図 1 2】 コンテンツに対する埋込み情報の度合いが小さすぎる場合の埋込み前後のイメージを模式的に示す図である。

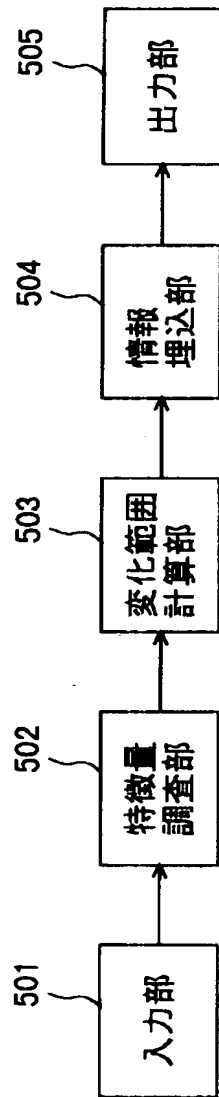
【符号の説明】

5 0 0 電子情報埋込み装置、5 0 1 入力部、5 0 2 特徴量調査部、5 0 3 変化範囲計算部、5 0 4 情報埋込部、5 0 5 出力部、8 0 1 画素値成分、8 0 2 周波数成分。

【書類名】

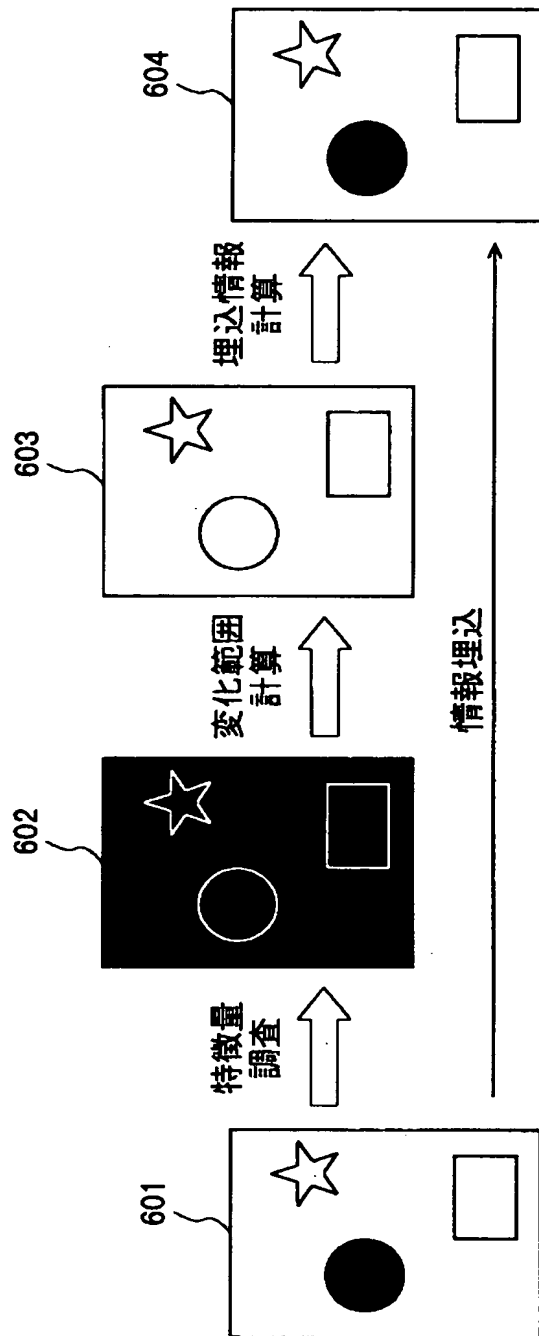
図面

【図 1】

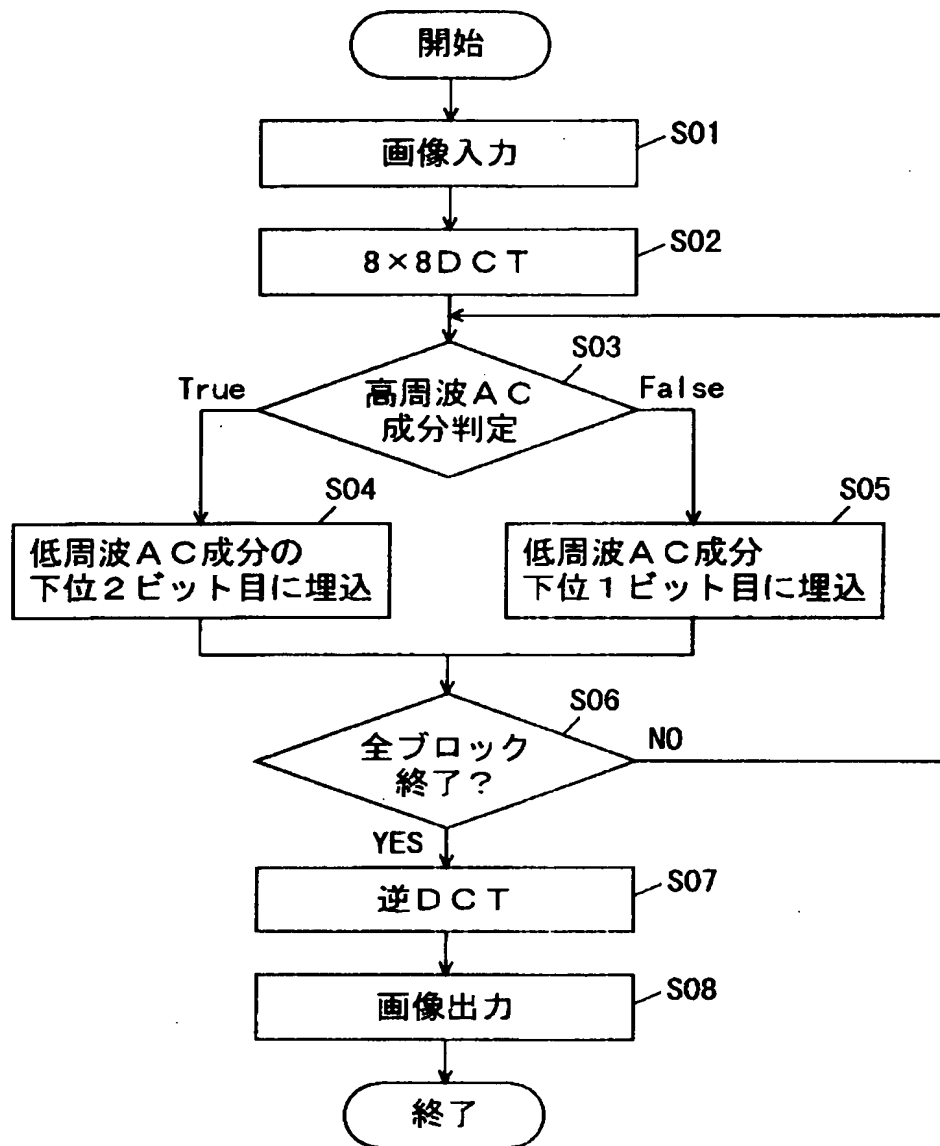


500

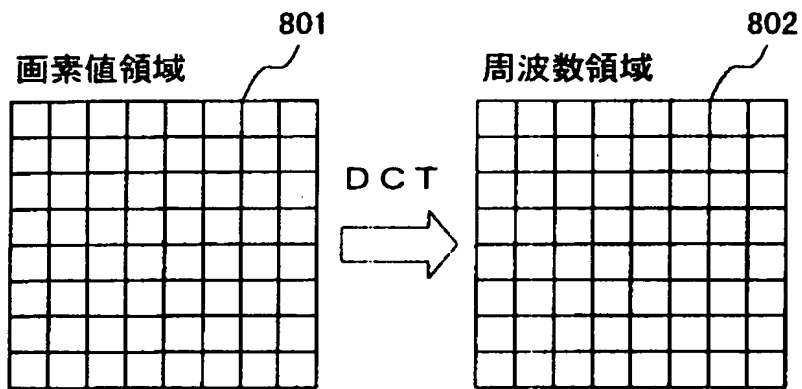
【図 2】



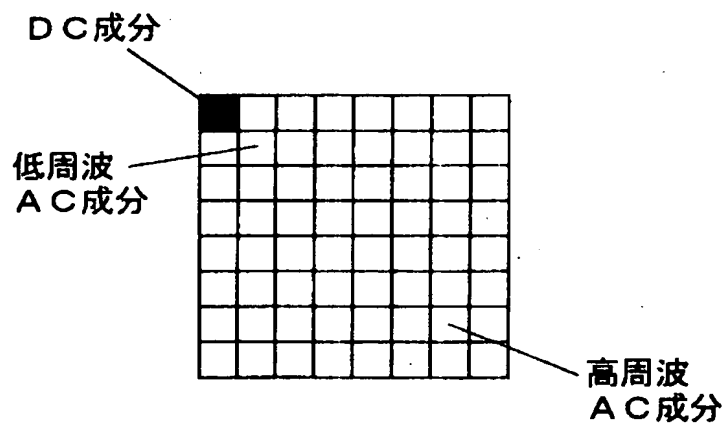
【図 3】



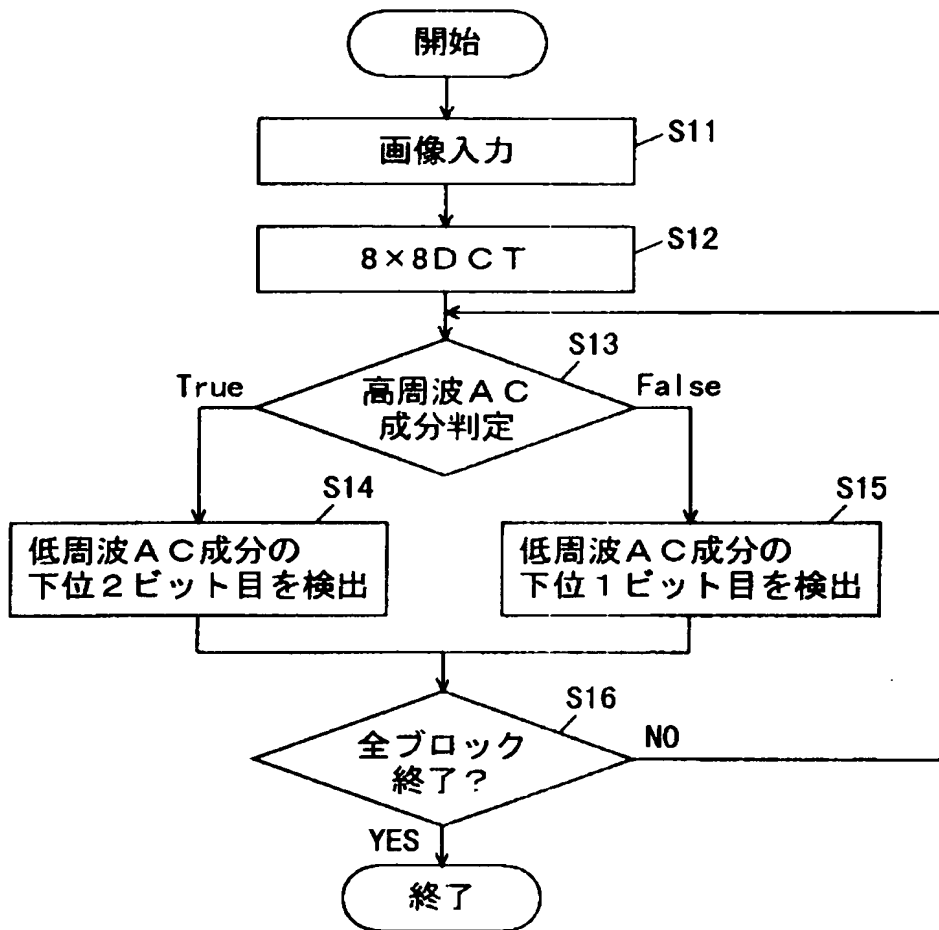
【図 4】



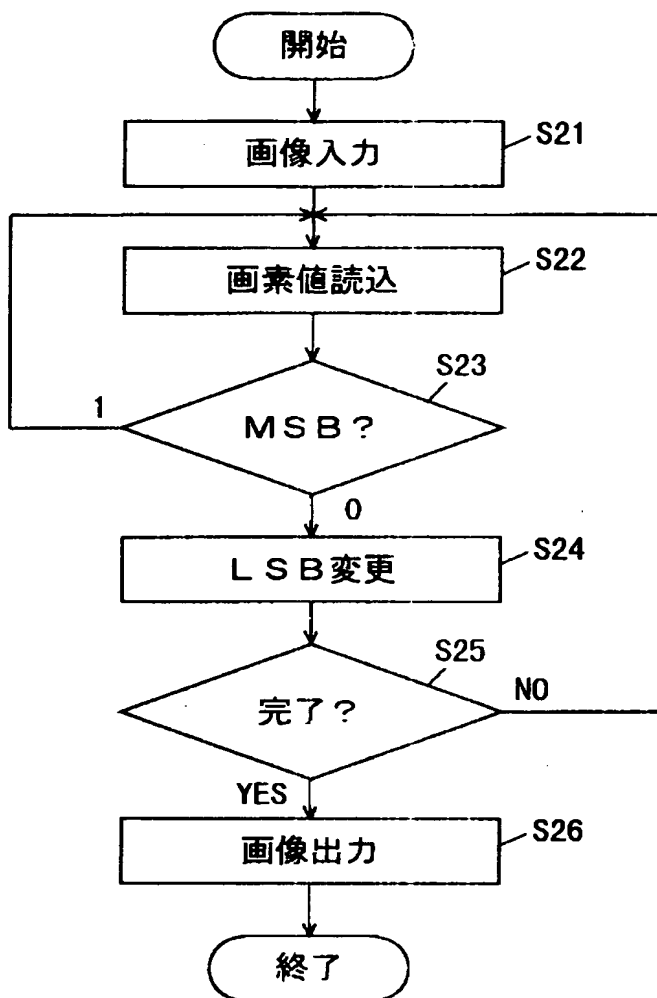
【図 5】



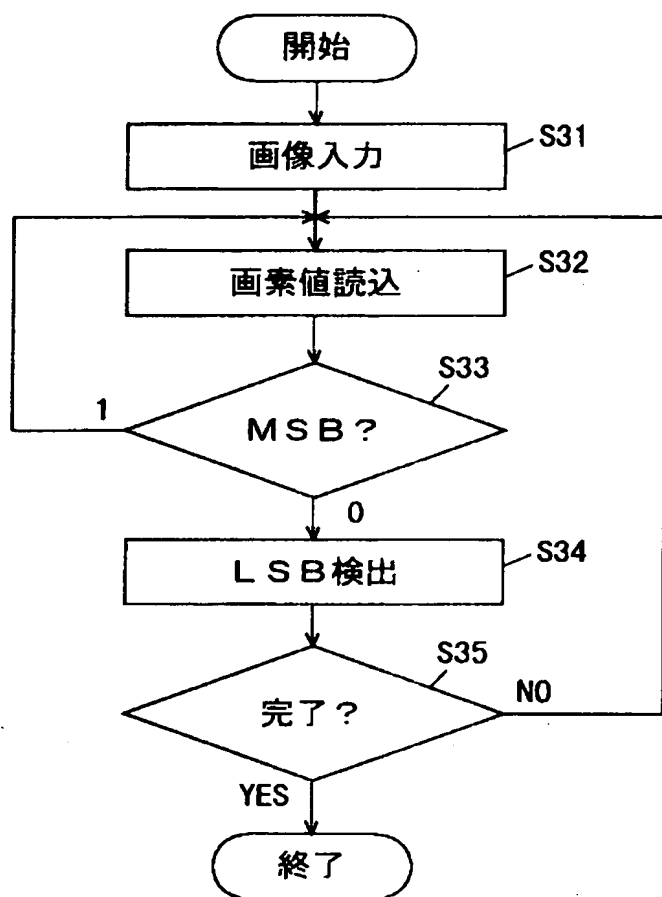
【図 6】



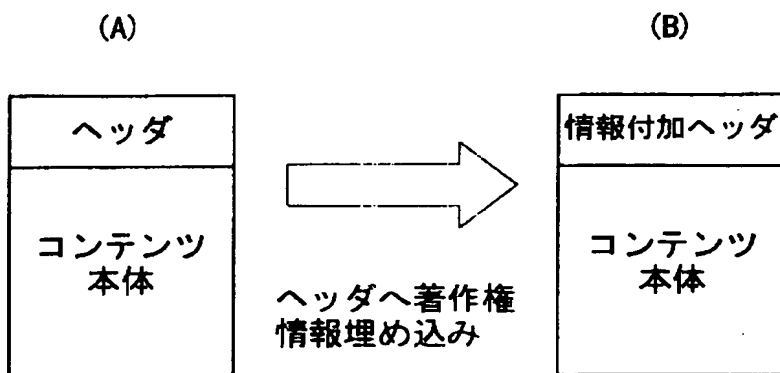
【図 7】



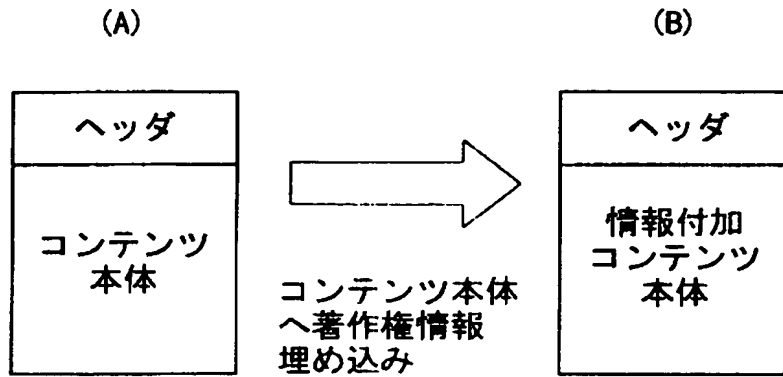
【図 8】



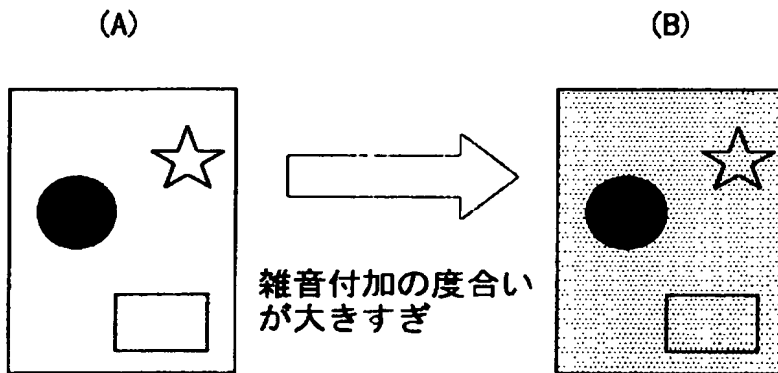
【図 9】



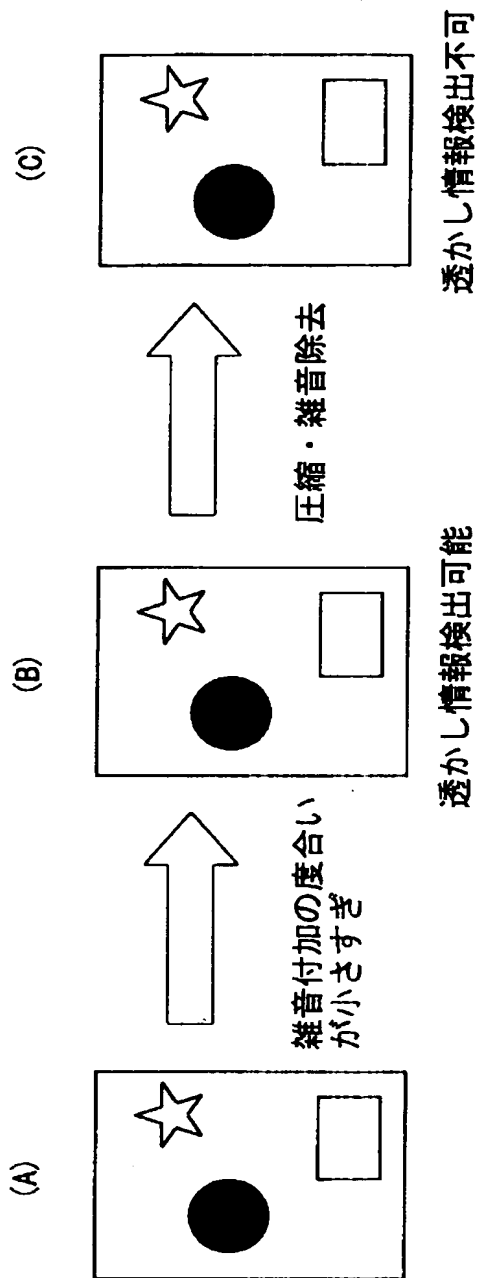
【図 1 0】



【図 1 1】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 デジタルコンテンツの内容に応じて情報を動的に埋め込むこと。

【解決手段】 画像を入力する入力部 5 0 1 と、入力された画像の少なくとも 1 部の領域の特徴量を検出する特徴量調査部 5 0 2 と、検出された特徴量に応じて、領域を変化させる情報埋込部 5 0 4 とを備える。検出された特徴量に応じて領域が変化するので、画像の内容に応じて情報が埋め込まれる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 0 4 9]

| | |
|----------|---------------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 0 年 8 月 2 9 日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 |
| 氏 名 | シャープ株式会社 |